

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Control system for electromagnetic multi-function hydraulic valves

Patent number: DE19609987

Publication date: 1997-01-02

Inventor: SCHNATTERER JUERGEN (DE); STOLL KURT DR (DE)

Applicant: FESTO KG (DE)

Classification:

- **International:** F16K31/11; F16K11/00; F15B13/044; F16K31/06

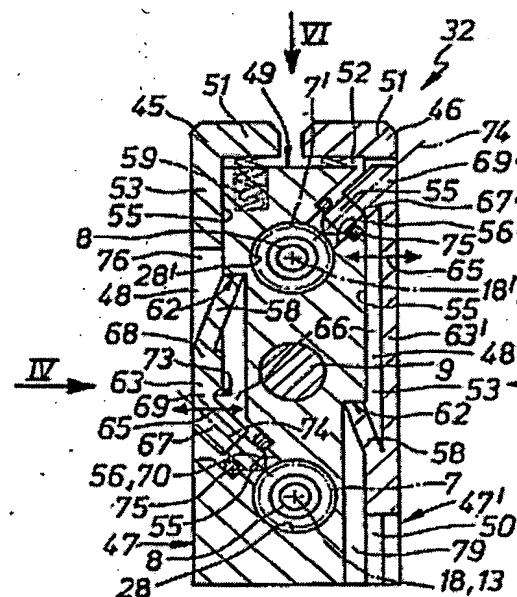
- **European:** F15B13/00B4; F15B13/00B8; F15B13/043

Application number: DE19961009987 19960314

Priority number(s): DE19961009987 19960314; DE19952009980U 19950620

Abstract of DE19609987

The valve body consists of at least two electromagnetic coils and valve slides parallel to each other and an attached control part allowing each valve to be separately operated manually by means of a resilient sliding trigger arrangement. The valve slides (7,7') operate against valve seats under the influence of the individual electromagnetic coils to distribute fluid for various functions. To the front part of the valve housing is bolted (9) a manually operational section (32) consisting of a spring (59) loaded sliding plunger (45,46) for each valve. Depression of the head (51) of the plunger opens the valve seat.



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 09 987 A 1

⑤① Int. Cl. 6:
F 16 K 31/11
F 16 K 11/00
F 15 B 13/044
F 16 K 31/08

②① Aktenzeichen: 196 09 987.0
②② Anmeldetag: 14. 3. 96
②③ Offenlegungstag: 2. 1. 97

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①

20.08.95 DE 295099801

⑦① Anmelder:

Festo KG, 73734 Esslingen, DE

⑦④ Vertreter:

Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel,
73728 Esslingen

⑦② Erfinder:

Stoll, Kurt, Dr., 73732 Esslingen, DE; Schnatterer,
Jürgen, 70794 Filderstadt, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:

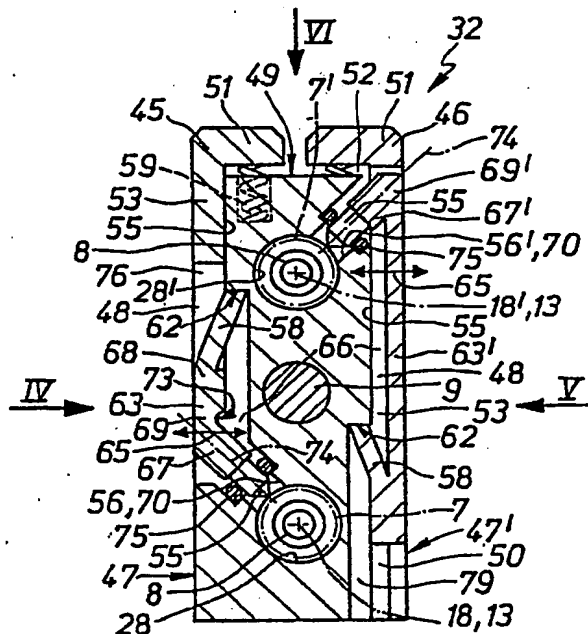
DE 43 09 695 A1
JP 04-25 081 U

DE 196 09 987 A 1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥④ Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil

⑥⑦ Es wird eine Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil vorgeschlagen, bei der in einem Gehäuse zwei Elektromagnete angeordnet sind, die zur Betätigung zweier Ventilglieder (7, 7') dienen. Es ist ferner eine Handbetätigungseinrichtung (32) vorhanden, die für jedes Ventilglied einen Betätigungsschieber (45, 48) aufweist. Wenigstens einer dieser Betätigungsschieber (45, 48) besitzt eine geführte Schieberpartie (53) und einen mit dieser Schieberpartie (53) elastisch biegsam verbundenen Betätigungsarm (63, 63'). Ein jeweiliger Betätigungsarm (63, 63') hat einen abgewinkelten Verlauf und arbeitet mit einer gehäusefesten Schrägführung (70) zusammen.



DE 196 09 987 A 1

Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil, mit einem eine Höhenrichtung aufweisenden Gehäuse, das zur Aufnahme zweier nebeneinander angeordneter Elektromagneten geeignet ist, die jeweils eine Spule aufweisen, wobei die Spulen parallel-achsrig derart angeordnet sind, daß sie mit einander zugewandten Abschnitten ihrer äußeren Mantelflächen in Gehäusehöhenrichtung übereinanderliegen, und wobei jeder Spule ein zu betätigendes, in Spulenlängsrichtung verstellbares Ventilglied zugeordnet ist, das mit einem Ventil Sitz zusammenarbeitet, und mit einer Handbetätigungseinrichtung, die für jedes Ventilglied einen zu dessen manueller Betätigung dienenden Betätigungsschieber aufweist, der sich ausgehend von einer im Bereich der Gehäuseoberseite befindlichen Beaufschlagungspartie mit einer am Gehäuse in dessen Höhenrichtung längsverschieblich geführten Schieberpartie in Gehäusehöhenrichtung nach unten erstreckt und eine im Bereich des zugeordneten Ventilgliedes angeordnete Betätigungspartie aufweist, die beim in Gehäusehöhenrichtung erfolgenden Verschieben des Betätigungsschiebers auf das zugeordnete Ventilglied einwirkt, wobei zumindest der für die Betätigung des der unteren Spule zugeordneten unteren Ventilgliedes vorgesehene erste Betätigungsschieber seitlich am oberen Ventilglied vorbeiläuft.

Eine Steuereinrichtung dieser Art geht aus der DE 43 09 695 A1 hervor. Diese umfaßt eine Doppelmagnetanordnung, bei der die beiden übereinanderliegenden Elektromagneten leicht seitlich versetzt zueinander angeordnet sind, so daß der mit dem unteren Ventilglied zusammenwirkende Betätigungsschieber bequem am oberen Ventilglied vorbeigeführt werden kann.

Die bekannte Steuereinrichtung hat sich im Zusammenhang mit relativ breit bauenden Mehrwegeventilen gut bewährt. Bei Ausrüstung von besonders schmal bauenden Ventilen, beispielsweise von Ventilen mit nur 10 mm Baubreite, stößt man jedoch an die Grenzen der Miniaturisierung. Eine weitere Reduzierung der Baubreite der Steuereinrichtung würde es notgedrungen erforderlich machen, den zum unteren Ventilglied ragenden Betätigungsschieber durch die Aufnahmekammer des oberen Ventilglieds hindurchzuführen. Eine entsprechende Anordnung ist in der JP 4-25081 U bereits vorgeschlagen worden, hat jedoch den Nachteil, daß im Durchdringungsbereich der oberen Ventilgliedkammer zusätzliche Abdichtmaßnahmen erforderlich sind.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steuereinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die ohne Hervorrufen von Abdichtungsproblemen kompakte Breitenabmessungen ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß wenigstens ein Betätigungsschieber einen die zugeordnete Betätigungspartie tragenden Betätigungsarm aufweist, der über wenigstens eine eine Querbewegung bezüglich des Gehäuses ermöglichende Biegezone elastisch biegebar mit der geführten Schieberpartie verbunden ist, und daß der Betätigungsarm einen zu seiner Betätigungspartie hin abgewinkelten Verlauf besitzt, wobei der Abwinkelungsbereich höher als die Längsachse des zugeordneten Ventilgliedes liegt und der sich an den Abwinkelungsbereich anschließende, mit der Betätigungspartie versehene frei endende erste Armabschnitt schräg nach innen und zugleich nach un-

ten in Richtung des zugeordneten Ventilgliedes verläuft und mit einer gehäusefesten Schrägführung zusammenarbeitet.

Auf diese Weise ist es möglich, die Spulen der Elektromagnete unversetzt in einer gemeinsamen Ebene anzuordnen und gleichwohl das untere Ventilglied mit einem von oben her zu betätigenden Betätigungsschieber zu erreichen, ohne die obere Ventilgliedkammer durchsetzen zu müssen. Der mit dem unteren Ventilglied zusammenarbeitende erste Betätigungsschieber kann zunächst seitlich am oberen Ventilglied vorbeilaufen, um sodann mit dem nach innen abgewinkelten bzw. abgebogenen Armabschnitt des Betätigungsarmes an das untere Ventilglied heranzureichen. Die federelastische Aufhängung des Betätigungsarmes über die Biegezone gewährleistet dabei, daß der die Betätigungspartie aufweisende frei endende Armabschnitt über eine ausreichende Flexibilität verfügt, um bei einer Verlagerung des Beaufschlagungsabschnittes und der daran angeordneten Schieberpartie in Eingriff mit dem zugeordneten Ventilglied zu gelangen. Die Schrägführung unterstützt dabei die entsprechende Bewegung des betreffenden Armabschnittes. Der Betätigungsschieber kann kostengünstig als einstückiges Kunststoffbauteil ausgeführt werden.

Der mit dem oberen Ventilglied zusammenwirkende Betätigungsschieber kann nach den gleichen Prinzipien aufgebaut sein, um eine einheitliche Konstruktion zu erhalten. Während jedoch die Biegezone bei dem ersten Betätigungsschieber zweckmäßigerweise oberhalb des zugeordneten unteren Ventilgliedes angeordnet ist, kommt sie im Falle des zweiten Betätigungsschiebers bevorzugt unterhalb des zugeordneten oberen Ventilgliedes zu liegen, so daß der federelastisch biegbare Betätigungsarm ausgehend von der Biegezone nicht wie beim ersten Betätigungsschieber nach unten, sondern nach oben ragt.

Die DE 43 09 695 A1 beschreibt als weitere Maßnahme, die kompakte Abmessungen ermöglicht, eine vorteilhafte Ausgestaltung einer den Spulen zugeordneten Jocheinrichtung. Diese Jocheinrichtung befindet sich in der unmittelbaren Umgebung der Spulen, zeichnet sich jedoch dadurch aus, daß in dem die zylindrischen Mantelflächen der Spulen umgebenden Bereich mit Ausnahme eines zentralen Jochteils keine weiteren Bestandteile der Jocheinrichtung vorhanden sind.

Auch auf diesem Konstruktionsprinzip beruhend stößt man allerdings an die Grenzen der Miniaturisierung. Regelmäßig wird die Steuereinrichtung mit Hilfe von Befestigungsschrauben an einem Ventilgehäuse eines Mehrwegeventiles befestigt, so daß im Gehäuse der Steuereinrichtung genügend Platz für die Durchführung dieser Befestigungsschrauben zur Verfügung gestellt werden muß.

Dieses Problem läßt sich vorteilhaft umgehen, wenn das beiden Spulen gemeinsam zugeordnete Jochteil und die vorhandenen Befestigungsschrauben als Baueinheit mit Doppelfunktion ausgeführt werden. Das besagte Jochteil ist also von der wenigstens einen Befestigungsschraube der Steuereinrichtung gebildet, die somit in dem sowieso benötigten Einbauraum für das Jochteil untergebracht werden kann, so daß kein weiterer Platzbedarf für Befestigungsschrauben besteht.

Zweckmäßigerweise ist nur eine einzige zentrale Befestigungsschraube vorhanden, die vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene mit den Spulenlängsachsen verläuft.

Somit läßt sich eine Steuereinrichtung verwirklichen,

die durch die besondere Ausgestaltung der Handbetätigungseinrichtung und der Jocheinrichtung sehr kompakte Außenabmessungen ermöglicht. Es versteht sich allerdings, daß sich die Handbetätigungseinrichtung und die Jocheinrichtung auch unabhängig voneinander verwirklichen lassen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine erste Bauform der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung im Längsschnitt gemäß Schnittlinie I-I aus Fig. 2 in an ein Mehrwegeventil angebaute Zustand,

Fig. 2 die Steuereinrichtung aus Fig. 1 im Querschnitt gemäß Schnittlinie II-II,

Fig. 3 die Steuereinrichtung aus Fig. 1 im Querschnitt gemäß Schnittlinie III-III aus Fig. 1,

Fig. 4 eine Seitenansicht der Steuereinrichtung unter Beschränkung auf den die Handbetätigungseinrichtung umfassenden Gehäuseteil mit Blick gemäß Pfeil IV aus Fig. 3,

Fig. 5 den die Handbetätigungseinrichtung umfassenden Gehäuseteil in Seitenansicht von der entgegengesetzten Seite her mit Blick gemäß Pfeil V gesehen, und

Fig. 6 eine Draufsicht auf den die Handbetätigungseinrichtung umfassenden Gehäuseteil mit Blick gemäß Pfeil VI aus Fig. 3.

Die Fig. 1 zeigt einen stirnseitigen Endabschnitt des Ventilgehäuses 1 eines Mehrwegeventils, beispielsweise eines 5/3-Wegeventils. Die Steuereinrichtung 3 ist an die Stirnfläche 2 des Ventilgehäuses 1 angesetzt und an diesem mit Hilfe einer Befestigungsschraube 9 lösbar festgelegt. Das Mehrwegeventil enthält einen nur schematisch angedeuteten Ventilschieber 4, der verschiedene Schaltstellungen einnehmen kann, in denen er fluidische Verbindungen zwischen einer Druckmittelversorgung, einem oder mehreren Verbrauchern und einer oder mehreren Entlüftungsöffnungen herstellt oder unterbricht. Das Umschalten erfolgt pneumatisch, indem eine oder mehrere dem Ventilschieber 4 zugeordnete Betätigungsflächen 5 beaufschlagt werden. Die Zufuhr des entsprechenden Betätigungsfluides wird über die nachfolgend im einzelnen beschriebene Steuereinrichtung 3 gesteuert. Zweckmäßigerweise ist das Mehrwegeventil im Betrieb auf einer Verteilerplatte installiert, die interne Druckmittelkanäle aufweist, die mit im Ventilgehäuse 1 ausgebildeten Ventilkänen kommunizieren.

Die Steuereinrichtung 3 umfaßt vorliegend ein aus mehreren axial aufeinanderfolgend aneinandergesetzten Gehäuseteilen 10', 10'', 10''' zusammengesetztes Gehäuse 10. Es enthält zwei als Steuerventile fungierende, elektrisch betätigbare Magnetventile 6, 6'. Jedes von ihnen verfügt über ein stabähnliches Ventiltglied 7, das mit einem in dem sich an das Ventilgehäuse 1 anschließenden ersten Gehäuseteil 10' vorgesehenen Ventilsitz 8 zusammenarbeiten kann, der nur strichpunktirt angedeutet ist. Durch wahlweises Betätigen der Magnetventile 6, 6' können die Ventilsitze nach Bedarf freigegeben oder verschlossen werden, um die Strömung des Betätigungsfluides zu den Betätigungsflächen des Ventilschiebers 4 zu beeinflussen und dadurch den Ventilschieber 4 in die gewünschte Stellung zu verbringen.

Die beiden Magnetventile 6, 6' sind in Querrichtung rechtwinklig zur Längsachse 12 der Steuereinrichtung 3 und des Mehrwegeventils 1 nebeneinander angeordnet. Die Längsachsen 13 der Ventiltglieder 7 verlaufen parallel zu der erwähnten Längsachse 12, wobei die Ventilt-

glieder 7 bei Betätigung des zugeordneten Magnetventils 6, 6' in Richtung ihrer Längsachsen 13 axial beweglich sind.

Gemäß Fig. 2 hat das Gehäuse 10 außen eine Rechteckkontur, wobei die Längsachse des Rechteckquerschnittes die Höhenrichtung 14 des Gehäuses 10 vorgibt. Jedes Magnetventil 6, 6' verfügt zu seiner Betätigung über einen Elektromagnet 15, 15', der eine Spule 16 enthält. Die Spulen 16 stehen über nicht näher dargestellte elektrische Leiter mit einer elektrischen Anschlußeinrichtung 17 in Verbindung, an die sich weiterführende Signalleiter anschließen lassen, die die notwendigen Betätigungssignale für die Elektromagnete 15, 15' liefern.

Die beiden Spulen 16 sind mit zu einander parallelen Spulenachsen 18, 18' auf gleicher axialer Höhe nebeneinander angeordnet, wobei sie parallel zur Längsachse 12 des Gehäuses 10 der Steuereinrichtung 3 ausgerichtet sind. Dabei liegen sie, wie Fig. 2 zeigt, in Gehäusehöhenrichtung 14 übereinander, wobei Abschnitte 22 ihrer äußeren zylindrischen Mantelfläche einander zugewandt sind. Die Spulen 16 sind zueinander beabstandet, so daß zwischen den beiden Abschnitten 22 ein Zwischenraum bzw. Zwischenbereich 23 vorliegt.

Jede Spule 16 hat eine zentrale, axial durchgehende Durchgangsöffnung 24, in die das zugeordnete Ventiltglied 7 ausgehend von der dem Ventilgehäuse 1 zugewandten Stirnseite ein Stück weit hineinragt. Der innenliegenden Endpartie eines jeweiligen Ventiltgliedes 7 liegt axial ein Magnetkern 25 gegenüber, der ausgehend von der dem Ventilgehäuse 1 entgegengesetzten Stirnseite in die Durchgangsöffnung 24 hineinragt.

Ein in einem jeweiligen Ventiltglied 7 angeordnetes federndes Rückstellelement 26 arbeitet mit dem zugeordneten Magnetkern 25 zusammen und drückt das Ventiltglied 7 bei nicht erregten Spulen 16 in die Schließstellung gegen den zugeordneten Ventilsitz 8. Wird eine Spule von Strom durchflossen, bildet sich ein Magnetfeld aus, dessen Magnetkraft das zugeordnete Ventiltglied 7 an den zugeordneten Magnetkern 25 heranzieht und dadurch in die Offenstellung umschaltet, in der es vom zugeordneten Ventilsitz 8 abgehoben ist.

Die beiden Spulen 16 sind so angeordnet, daß die ihre Spulenachsen enthaltende Ebene 27 mit der Höhenrichtung 14 zusammenfällt. Dadurch lassen sich extrem geringe Breitenabmessungen des Gehäuses 10 quer zur besagter Ebene 27 verwirklichen.

Die Spulen 16 sind in dem mittleren Gehäuseteil 10'' untergebracht. Die Ventilsitze 8 befinden sich in dem zwischen dem mittleren Gehäuseteil 10'' und dem Ventilgehäuse 1 angeordneten vorderen Gehäuseteil 10', und zwar jeweils am Grund einer zum mittleren Gehäuseteil 10'' offenen Ventiltgliedkammer 28, 28', in die das zugeordnete Ventiltglied 7 (in Fig. 3 strichpunktirt angedeutet) hineinragt.

Das vordere Gehäuseteil 10' des Gehäuses 10 ist mit einer Handbetätigungseinrichtung 32 ausgestattet, die es ermöglicht, die Ventiltglieder 7 bei Bedarf manuell vom zugeordneten Ventilsitz 8 abzuheben.

Das sich rückseitig an das mittlere Gehäuseteil 10'' anschließende rückwärtige Gehäuseteil 10''' ist vorliegend haubenähnlich ausgebildet und enthält eine die elektrische Verbindung zwischen den Spulen 16 und der Anschlußeinrichtung 17 herstellende Leiterplatte 33. Es besteht zweckmäßigerweise aus transparentem Werkstoff, um eine günstige optische Betriebsanzeige bei gleichzeitiger wasserdichter Abschirmung der mit Anzeigeelementen bestückten Leiterplatte 33 zu ermöglichen.

chen.

Um eine hohe Schaltkraft zu erzielen, ist zusätzlich zu den Magnetkernen 25 eine außerhalb der Spulen 16 angeordnete Jocheinrichtung 34 vorgesehen. Sie besteht insbesondere aus Eisen und verringert den magnetischen Widerstand für das Magnetfeld bzw. dessen Feldlinien außerhalb der Spulen 16.

Zu der Jocheinrichtung 34 gehören zwei plattenförmige Jochpartien 35, die mit rechtwinklig zu den Spulenachsen 18, 18' ausgerichteten Plattenebenen den beiden Stirnseiten der Spulen 16 vorgeschaltet sind. Die vordere Jochpartie 35 hat Durchbrechungen, die den Durchgriff der Ventiltglieder 7 erlauben. Die rückseitige Jochpartie 35 hat Durchbrechungen, in die die Magnetkerne 25 eingesetzt sind.

Außer diesen erwähnten Bestandteilen hat die Jocheinrichtung 34 nur noch einen weiteren Bestandteil in Gestalt eines Jochteils 36, das gleichzeitig beiden Spulen 16 gemeinsam zugeordnet ist und sich in dem schon erwähnten Zwischenbereich 23 erstreckt. Auf diese Weise kann es von den Magnetfeldern beider Spulen 16 durchsetzt werden, deren Feldlinien in dem Jochteil 36 in dessen Längsrichtung verlaufen. Dieses Jochteil 36 ist der einzige Bestandteil der Jocheinrichtung 34 im radialen Umfangsbereich der außen zylindrisch konturierten Spulen 16. Auf diese Weise lassen sich sowohl die Breitenabmessungen als auch die Höhenabmessungen des Gehäuses 10 sehr gering halten. Die Spulen sind zweckmäßigerweise in das aus Kunststoffmaterial bestehende mittlere Gehäuseteil 10'' eingegossen.

Das Besondere an dem beispielsweise Jochteil 36 besteht darin, daß es sich nicht um ein von Anfang an fest installiertes Jochteil handelt, sondern daß es von der eingangs schon erwähnten Befestigungsschraube 9 gebildet ist. Diese Befestigungsschraube 9 durchsetzt die Steuereinrichtung 3 in axialer Richtung, wobei ihre Längsachse 37 parallel zu den Spulenlängsachsen 18, 18' ausgerichtet ist und bevorzugt, wie aus Fig. 2 ersichtlich, in einer gemeinsamen Ebene 27 mit den Spulenlängsachsen 18, 18' verläuft. Der für das einzig notwendige Jochteil 36 erforderliche Einbauraum zwischen den beiden Spulen 16 wird somit von der Befestigungsschraube 9 eingenommen, die als alleiniges Befestigungsmittel der Steuereinrichtung 3 dient, so daß kein weiterer Einbauraum für Befestigungsschrauben benötigt wird. Die Befestigungsschraube 9 hat also eine Doppelfunktion, indem sie zum einen zur Befestigung der Steuereinrichtung 3 am Ventilgehäuse 1 dient und zum anderen einen wesentlichen Bestandteil der Jocheinrichtung 34 bildet.

Es versteht sich, daß man für die Befestigungsschraube 9 ein Material mit geringem magnetischem Widerstand wählt, beispielsweise Eisen oder Stahl.

Es wäre prinzipiell denkbar, mehrere, und dabei insbesondere zwei Befestigungsschrauben vorzusehen, die gemeinsam das besagte Jochteil 36 bilden. Bezogen auf die Fig. 2 könnte man die Anordnung dann so treffen, daß beidseits der gehäusemittig in Höhenrichtung 14 verlaufenden Ebene 27 jeweils eine Schraubenlängsachse zu liegen kommt. Da jedoch in der Regel eine einzige Befestigungsschraube 9 ausreicht, um die Steuereinrichtung 3 sicher zu befestigen, beschreitet man vorteilhafterweise den abgebildeten Weg einer einzigen, zentral angeordneten Befestigungsschraube 9.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, verfügt das Gehäuse 10 der Steuereinrichtung 3 über eine in Längsrichtung 12 durchgehende bohrungsartige Öffnung 38, die auch die beiden plattenförmigen Jochpartien 35 durchsetzt. Die Befestigungsschraube 9 ist durch diese Öffnung 38 von

außen her hindurchgesteckt, wobei sie sich mit ihrem außenliegenden Kopf 42 an der äußeren Stirnfläche des rückwärtigen Gehäuseteils 10''' abstützt. Ihr Gewindeabschnitt 43 ragt an der dem Ventilgehäuse 1 zugewandten Stirnfläche des vorderen Gehäuseteils 10' heraus und ist in eine Gewindebohrung 44 des Ventilgehäuses 1 eingeschraubt. Zweckmäßigerweise hält die Befestigungsschraube 9 die einzelnen Gehäusebestandteile 10', 10'', 10''', der Steuereinrichtung 3 zusammen, so daß keine weiteren Verbindungsmittel erforderlich sind. Bei entfernter Befestigungsschraube 9 läßt sich das Gehäuse 10 in die einzelnen Gehäuseteile zerlegen.

Die bereits erwähnte Handbetätigungseinrichtung 32 umfaßt zwei Betätigungsschieber 45, 46, wovon der erste (45) zur Betätigung des bezogen auf die Höhenrichtung 14 unteren Ventiltgliedes 7 und der zweite (46) zur Betätigung des oberen Ventiltgliedes 7' dient. Die Betätigungsschieber 45, 46 sind an den beiden einander entgegengesetzten seitlichen Außenflächen 47, 47' des Gehäuseteils 10' angeordnet und dabei in Oberflächennuten 48 dieser Außenflächen 47, 47' aufgenommen.

Jeder Betätigungsschieber 45, 46 hat eine im Bereich der Gehäuseoberseite angeordnete Beaufschlagungspartie 51. Sie übergreift beispielsweise die obere Gehäusefläche 49 unter Einhaltung eines Betätigungsabstandes 52. An sie schließt sich eine in Gehäusehöhenrichtung 14 nach unten verlaufende Schieberpartie 53 an, die an einer ersten gehäusefesten Führungseinrichtung 54 in besagter Höhenrichtung 14 linear beweglich geführt ist. Die geführte Schieberpartie 53 liegt mit ihrer Innenfläche 55 an der Grundfläche der zugeordneten Oberflächennut 48 an. Die erste Führungseinrichtung 54 ist vorliegend von zwei gehäusefesten Vorsprüngen gebildet, die die geführte Schieberpartie 53 an den Längsrändern umgreifen.

An jedem Betätigungsschieber 45, 46 ist eine beim Ausführungsbeispiel stiftförmige Betätigungspartie 55 vorgesehen, die über einen in dem Gehäuseteil 10'' ausgebildeten, umfangsseitig in die zugeordnete Ventiltgliedkammer 28, 28' ausmündenden Gehäusekanal 56, 56' in die zugeordnete Ventiltgliedkammer 28, 28' hineinragen kann. Sie verjüngt sich konisch zum freien Ende hin. Die Betätigungspartie 55 befindet sich in unmittelbarer Nähe der dem Ventilsitz 8 zugeordneten Ventiltgliedstirnseite 57.

Sich zwischen dem Gehäuse 10 und dem jeweiligen Betätigungsschieber 45, 46 abstützende Federeinrichtungen 59 spannen den betreffenden Betätigungsschieber 45, 46 in die aus Fig. 3 ersichtliche Ruhestellung vor. Die Federeinrichtungen wirken hier zwischen der Unterseite der Beaufschlagungspartien 51 und der zugewandten Gehäusepartie. Durch manuellen Druck auf eine der Beaufschlagungspartien 51 wird der zugeordnete Betätigungsschieber 45, 46 nach unten verschoben, wobei dessen Betätigungspartie 55 auf das zugeordnete Ventiltglied 7, 7' einwirkt und dieses vom Ventilsitz 8 abhebt. Da der Hub des Ventiltgliedes, das hier vom beweglichen Magnetanker gebildet ist, beispielsweise nur 3/10 mm beträgt, genügt eine kurze Schaltbewegung der Betätigungsschieber 45, 46, um das gewünschte Ventiltglied zu verlagern.

Jeder Betätigungsschieber 45, 46 verfügt über eine Anschlagzunge 58, die im Zusammenwirken mit einer gehäuseseitigen Stufe 62 die Aufwärtsbewegung begrenzt und dabei die Ruhestellung und den Betätigungsabstand 52 vorgibt.

An eine jeweilige geführte Schieberpartie 53 schließt sich bei jedem Betätigungsschieber 45, 46 ein abgewin-

kelter Betätigungsarm 63, 63' an. Der Übergangsbe-
reich, der allerdings fließend ist, geschieht über eine
Biegezone 64. Diese gestattet dem jeweiligen Betäti-
gungsarm 63, 63' zumindest geringfügige Querbeweg-
ungen relativ zum Gehäuse 10 und zur zugeordneten
geführten Schieberpartie 53 quer zu der Ebene 27. Die
möglichen Querbewegungen sind durch Doppelpfeile
65 angedeutet.

Zwischen einem jeweiligen querflexiblen Betäti-
gungsarm 63, 63' und dem Gehäuse 10 ist ein Freiraum
66 vorgesehen, der eine ungehinderte Querbewegung in
Richtung zum Gehäuse ermöglicht. Die Freiräume 66
sind beim Ausführungsbeispiel von Ausnehmungen in
den seitlichen Außenflächen 47, 47' des Gehäuses 10
gebildet.

Die Biegeelastizität der Betätigungsarme 63, 63' er-
gibt sich beim Ausführungsbeispiel unter anderem
durch die Materialwahl der Betätigungsschieber 45, 46,
die hier einstückig aus einem biegeelastischen Kunst-
stoffmaterial bestehen.

Bei dem dem unteren Ventilglied 7 zugeordneten er-
sten Betätigungsschieber 45 befindet sich die Biegezone
64, wie im übrigen auch der gesamte sich daran anschlie-
ßende Betätigungsarm 63, oberhalb der Längsachse 13
des unteren Ventilgliedes 7. Im Bereich der Biegezone
64 beginnt ein zweiter Armabschnitt 68, der sich etwa in
Verlängerung der geführten Schieberpartie 53 fortsetzt
und nach unten ragt. Er endet in einem Abwinkelungs-
bereich 69, wo er in einen ersten Armabschnitt 67 des
Betätigungsarms 63 übergeht, der schräg nach innen
und zugleich nach unten in Richtung des zugeordneten
Ventilgliedes 7 bzw. dessen Ventilgliedkammer 28 ver-
läuft. Der erste Armabschnitt 67 erstreckt sich dabei in
dem erwähnten Gehäusekanal 56 und trägt an seinem
freien Ende die Betätigungspartie 55. Die beiden Arm-
abschnitte 67, 68 schließen vorliegend einen stumpfen
Winkel ein, der beispielsweise im Bereich von 130° liegt.

Der Gehäusekanal 56 hat einen dem ersten Armab-
schnitt 67 entsprechenden Schrägverlauf und mündet
somit schräg von oben außen her in die Ventilgliedkam-
mer 28 ein. Zweckmäßigerweise bildet er eine Schräg-
führung für den ersten Armabschnitt 67, d. h. er vermag
den ersten Armabschnitt 67 derart seitlich abzustützen,
daß dieser in der Schrägrichtung 74 des Gehäusekanals
56 verschiebbar ist.

Wird auf die Beaufschlagungspartie 51 des ersten Be-
tätigungsschiebers 45 Druck ausgeübt, so verlagert sich
letzterer nach unten, wobei der Betätigungsarm 63 nach
innen zum Gehäuse hin verschwenkt und der erste Arm-
abschnitt 67 aufgrund der Querabstützung durch die
Schrägführung 70 dieser entlang in Richtung der Ventil-
gliedkammer 28 verlagert wird. Die Schwenkwege sind
dabei minimal, sie liegen in der Regel im Bereich weni-
ger Zehntel Millimeter.

Bei entsprechender Stellung des Ventilgliedes 7 steht
die zugeordnete Ventilgliedkammer 28 unter Innen-
druck des Betätigungsfluides. Um dessen Entweichen
über den Gehäusekanal 56 zu verhindern, ist in letzte-
rem ein den frei endenden ersten Armabschnitt 67 um-
schließender Dichtring 75 angeordnet. Er arbeitet
zweckmäßigerweise mit einer zylindrischen Partie des
ersten Armabschnittes 67 zusammen, vorzugsweise mit
der Betätigungspartie 55. Der Dichtring 75 kann bei
entsprechender Auslegung die Schrägführung 70 bilden.

Es empfiehlt sich, den Betätigungsschieber 45 zumin-
dest im Bereich des Betätigungsarmes 63 ebenfalls an
der Außenseite abzustützen, was beispielsweise über
ein zweite Führungseinrichtung 76 erfolgt, die ver-

gleichbar der ersten Führungseinrichtung 54 aufgebaut
ist. Sie verhindert, daß der Betätigungsarm 63 beim Nie-
derdrücken des ersten Betätigungsschiebers 45 nach au-
ßen ausknickt und bildet somit eine wirksame Unter-
stützung für die gewünschte Verlagerung des ersten
Armabschnittes 67 nach innen.

Es kann zweckmäßig sein, eine weitere Biegemöglich-
keit zwischen den beiden Armabschnitten 67, 68 vorzu-
sehen. Beispielsgemäß ist dies der Fall, indem der Ab-
winkelungsbereich 69 als Biegeelenk ausgebildet ist.
Realisiert wird dies hier durch eine Materialschwächung
73 im Beugebereich zwischen den beiden Armabschnit-
ten 67, 68.

Wie schon erwähnt, kann der Übergang zwischen der
geführten Schieberpartie 53 und dem zweiten Armab-
schnitt 68 fließend sein. Letzterer kann beispielsweise
bereits unmittelbar im Anschluß an die erste Führungs-
einrichtung 54 beginnen.

Die erwähnte Anschlagzunge 58 kann an der geführ-
ten Schieberpartie 53 oder, wie vorliegend, an dem
zweiten Armabschnitt 68 vorgesehen sein, von dem aus
sie sich schräg nach innen zum Gehäuse hin und gleich-
zeitig nach oben erstreckt, wobei sie mit ihrem freien
Ende in den von einer Nut gebildeten Freiraum 66 ein-
greift. Die obere Begrenzung dieses Freiraumes 66 bil-
det die den Schieberweg begrenzende Stufe 62.

Die Anschlagzunge 58 ist bezüglich des sie tragenden
Schieberabschnittes federelastisch auslenkbar ausgebil-
det. Bei Krafteinwirkung von innen her läßt sie sich in
eine fensterartige Ausnehmung 76 des Betätigungs-
schiebers 45 hineindrücken. Dies erleichtert die Schie-
bermontage, indem die Anschlagzunge 58 beim Einstek-
ken des Betätigungsschiebers in die Ausnehmung 76
ausweichen und bei Erreichen des Freiraumes 66 in die-
sen zurückfedern kann.

Bei dem dem oberen Ventilglied 7' zugeordneten
zweiten Betätigungsschieber 46 liegt die Biegezone 64
erheblich unterhalb der oberen Ventilkammer 28'. Er
befindet sich beispielsweise in etwa im Höhenbereich
der unteren Ventilgliedkammer 28. Die geführte Schie-
berpartie 53 erstreckt sich also verhältnismäßig weit
nach unten und ist beim Ausführungsbeispiel im unteren
Bereich ebenfalls durch eine zweite Führungseinrich-
tung 76 in ihrer Linearbewegung geführt.

Zwischen der oben liegenden Beaufschlagungspartie
51 und der Biegezone 64 verfügt die geführte Schieber-
partie 53 über eine Durchbrechung 78. In dieser verläuft
der sich an die Biegezone 64 anschließende leistenförmige
zweite Armabschnitt 68' des Betätigungsarmes 63'.
Der zweite Armabschnitt 68' erstreckt sich also in der
Durchbrechung 78 nach oben, wobei er seitlich von
stegartigen Längspartien der Schieberpartie 53 um-
rahmt ist. Er endet oben in einem Abwinkelungsbereich
69', der höher liegt als die Längsachse 13 des zugeordne-
ten Ventilgliedes 7'. Er befindet sich in etwa auf Höhe
der äußeren Mündung des zugeordneten Gehäusekana-
ls 56'. An dem Abwinkelungsbereich 69' schließt sich
ein erster Armabschnitt 67' des Betätigungsarmes 63'
an, der wie schon der erste Armabschnitt 67 des ersten
Betätigungsschiebers 45 schräg nach unten und innen in
Richtung der zugeordneten Ventilgliedkammer 28' ver-
läuft. Der erste Armabschnitt 67' ist also praktisch ha-
kenartig zurückgebogen und schließt mit dem zweiten
Armabschnitt 68' einen spitzen Winkel ein, beispielswei-
se im Bereich von 45°. Die Ausgestaltung des Gehäuse-
kanals 56' als Schrägführung 70 einschließend der An-
ordnung eines Dichtringes 75 entspricht der Ausgestal-
tung bei dem ersten Betätigungsschieber 45.

Wird der zweite Betätigungsschieber 46 nach unten gedrückt, so wirkt der erste Armabschnitt 67' mit der Schrägführung 70 zusammen und wird entlang der Schrägrichtung 74 des Gehäusekanals 56' in Richtung zu dem Ventilglied 7' gezwungen, wobei die biegeelastische Aufhängung des Betätigungsarmes 63' die erforderliche relative Querbewegung 65 bezüglich der geführten Schieberpartie 53 ermöglichte.

Auch der zweite Betätigungsschieber 46 verfügt über eine federelastisch verformbare Anschlagzunge 58, die hier im Bereich der Biegezone 64 angeformt ist und in entsprechender Weise wie oben beschrieben in eine von der Stufe 62 begrenzte Gehäusenut 79 eingreift.

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil, mit einem eine Höhenrichtung (14) aufweisenden Gehäuse (10), das zur Aufnahme zweier nebeneinander angeordneter Elektromagneten (15, 15') geeignet ist, die jeweils eine Spule (16) aufweisen, wobei die Spulen (16) parallelachsrig derart angeordnet sind, daß sie mit einander zugewandten Abschnitten (22) ihrer äußeren Mantelflächen in Gehäusehöhenrichtung (14) übereinanderliegen, und wobei jeder Spule (16) ein zu betätigendes, in Spulenlängsrichtung (18, 18') verstellbares Ventilglied (7, 7') zugeordnet ist, das mit einem Ventilsitz (8) zusammenarbeitet, und mit einer Handbetätigungseinrichtung (32), die für jedes Ventilglied (7, 7') einen zu dessen manueller Betätigung dienenden Betätigungsschieber (45, 46) aufweist, der sich ausgehend von einer im Bereich der Gehäuseoberseite (49) befindlichen Beaufschlagungspartie (51) mit einer am Gehäuse (10) in dessen Höhenrichtung (14) längsverschieblich geführten Schieberpartie (53) in Gehäusehöhenrichtung (14) nach unten erstreckt und eine im Bereich des zugeordneten Ventilgliedes (7, 7') angeordnete Betätigungspartie (55) aufweist, die beim in Gehäusehöhenrichtung (14) erfolgenden Verschieben des Betätigungsschiebers (45, 46) auf das zugeordnete Ventilglied (7, 7') einwirkt, wobei zumindest der für die Betätigung des der unteren Spule (16) zugeordneten unteren Ventilgliedes (7) vorgesehene erste Betätigungsschieber (45) seitlich am oberen Ventilglied (7') vorbeiläuft, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Betätigungsschieber (45, 46) einen die zugeordnete Betätigungspartie (55) tragenden Betätigungsarm (63, 63') aufweist, der über wenigstens eine Querbewegung (65) bezüglich des Gehäuses (10) ermöglichende Biegezone (64) elastisch biegebar mit der geführten Schieberpartie (53) verbunden ist, und daß der Betätigungsarm (63, 63') einen zu seiner Betätigungspartie (55) hin abgewinkelten Verlauf besitzt, wobei der Abwinkelungsbereich (69, 69') höher als die Längsachse (18, 18') des zugeordneten Ventilgliedes liegt und der sich an den Abwinkelungsbereich (69, 69') anschließende, mit der Betätigungspartie (55) versehene frei endende erste Armabschnitt (67, 67') schräg nach innen und zugleich nach unten in Richtung des zugeordneten Ventilgliedes (7, 7') verläuft und mit einer gehäusefesten Schrägführung (70) zusammenarbeitet.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägführung (70) von einem schrägen Gehäusekanal (56, 56') gebildet ist, in den der frei endende erste Armabschnitt (67, 67')

des Betätigungsarmes (63, 63') zumindest mit seiner Betätigungspartie (55) eingreift.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den die Schrägführung (70) bildenden Gehäusekanal (56, 56') ein den frei endenden ersten Armabschnitt (67, 67') des Betätigungsarmes (63, 63') umschließender Dichtring (75) angeordnet ist.

4. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abwinkelungsbereich (69, 69') als Biegegelenk ausgebildet ist, zweckmäßigerweise durch eine vorgenommene Materialschwächung (73).

5. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsschieber (45, 45') federbelastet in eine Ausgangsstellung vorgespannt ist, die durch das Zusammenwirken einer schräg nach innen und zugleich nach oben ragenden Anschlagzunge (58) mit einer Gehäusestufe (62) vorgegeben ist.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagzunge (58) federnd ausgebildet ist, derart, daß sie quer zur Verschieberichtung (14) des Betätigungsschiebers (45, 46) elastisch rückfedernd auslenkbar ist.

7. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem ersten Betätigungsschieber (45) die Biegezone (64) und zweckmäßigerweise der gesamte sich daran anschließende Betätigungsarm (63) oberhalb der Längsachse (18') des unteren Ventilgliedes (7) angeordnet ist.

8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem zweiten Betätigungsschieber (46) die Biegezone (64) unterhalb der Längsachse (18) des oberen Ventilgliedes (7') angeordnet ist, von wo aus der zweite Armabschnitt (68') des Betätigungsarmes (63') nach oben zu dem Abwinkelungsbereich (69') ragt.

9. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein jeweiliger Betätigungsschieber (45, 46) an der seitlichen Außenfläche (47, 47') des Gehäuses (10) angeordnet und zweckmäßigerweise zumindest teilweise in einer Oberflächennut (48) aufgenommen ist.

10. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenlängsachsen (18, 18'), in einer gemeinsamen in Gehäusehöhenrichtung (14) ausgerichteten Ebene (27) verlaufen.

11. Steuereinrichtung für ein Mehrwegeventil, mit zwei in einem Gehäuse (10) nebeneinander angeordneten Elektromagneten (15, 15'), denen jeweils ein zu betätigendes Ventilglied (7, 7') zugeordnet ist, wobei jeder Elektromagnet (15, 15') eine Spule (16) aufweist, und die Spulen (16) parallelachsrig derart mit Abstand zueinander angeordnet sind, daß Abschnitte (22) ihrer äußeren Mantelflächen einander zugewandt sind und ein Zwischenbereich (23) zwischen den Spulen (16) vorliegt, und mit einer in der nahen Umgebung der Spulen (16) angeordneten Jocheinrichtung (34) zur Leitung der Magnetfelder beider Spulen (16), die als einzigen in dem die äußeren Mantelflächen der Spulen (16) umgebenden Bereich angeordneten Bestandteil ein in dem Zwischenbereich (23) angeordnetes Jochteil (36) aufweist, das beiden Spulen (16) gemeinsam zugeordnet ist und von Feldlinien der Magnetfelder

beider Spulen (16) längs durchsetzbar ist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das beiden Spulen (16) gemeinsam zugeordnete Jochteil (36) von wenigstens einer das Gehäuse (10) durchsetzenden, parallel zu den Spulenlängsachsen (18, 18') verlaufenden Befestigungsschraube (9) der Steuereinrichtung (3) gebildet ist.

12. Steuereinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Jochteil (36) von einer einzigen, insbesondere zentral angeordneten Befestigungsschraube (9) gebildet ist.

13. Steuereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse (37) der Befestigungsschraube (9) in einer gemeinsamen Ebene (27) mit den Spulenlängsachsen (18, (18')) verläuft.

14. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Spulen (16) an wenigstens einer und vorzugsweise an beiden Stirnseiten von einer gemeinsamen, insbesondere plattenförmigen Jochpartie (35) flankiert sind, die von der mindestens einen, als Jochteil (36) fugierenden Befestigungsschraube (9) durchsetzt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

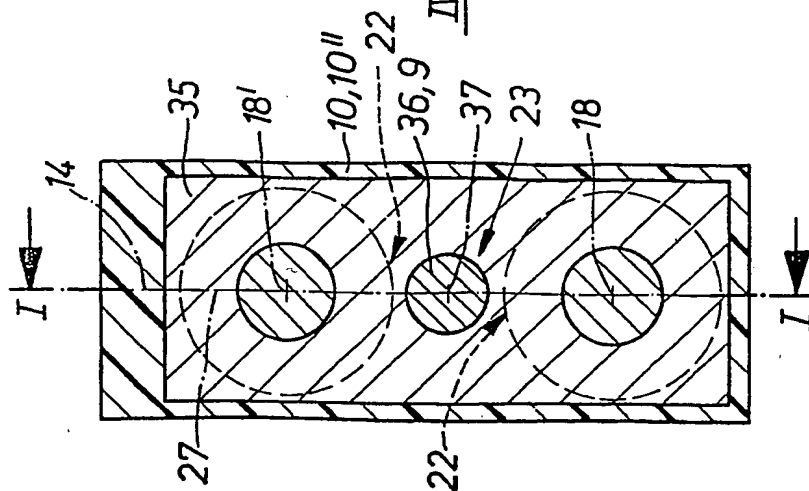


Fig. 2

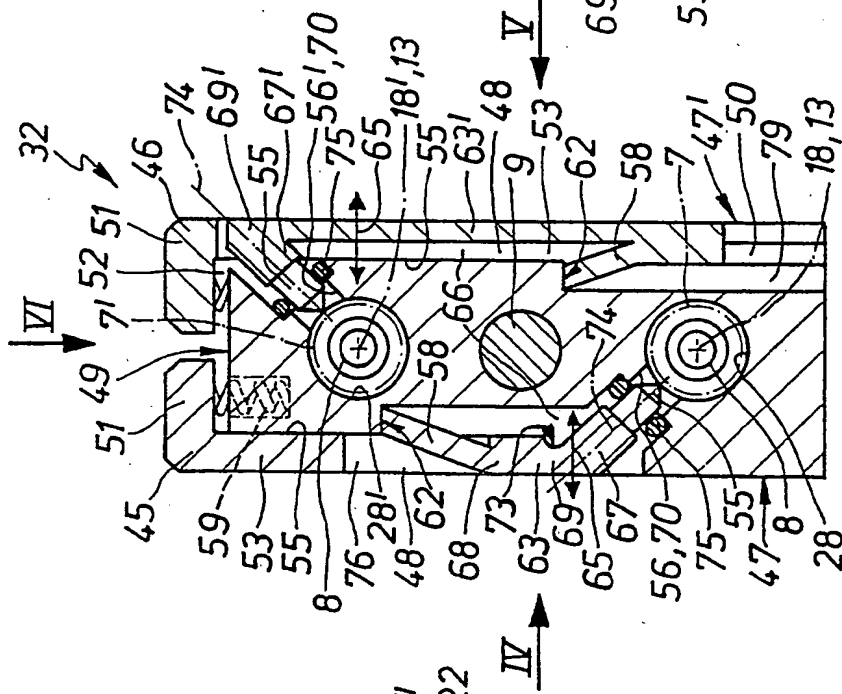


Fig. 3

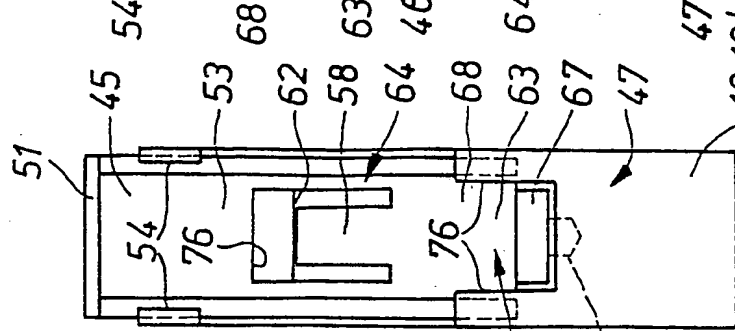


Fig. 4

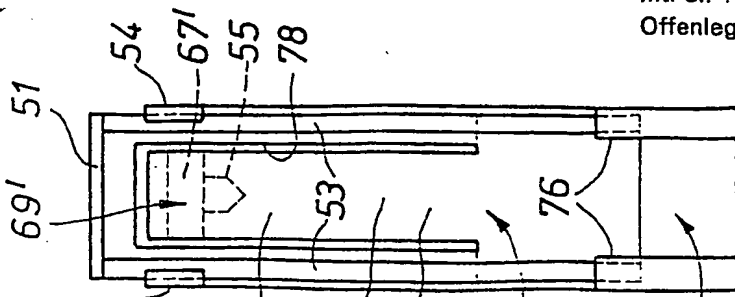


Fig. 5

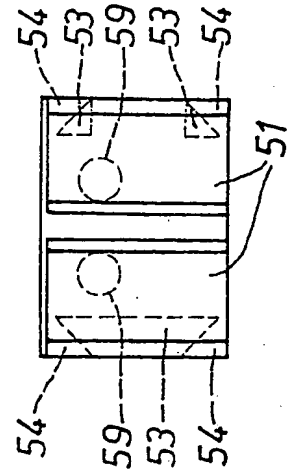


Fig. 6

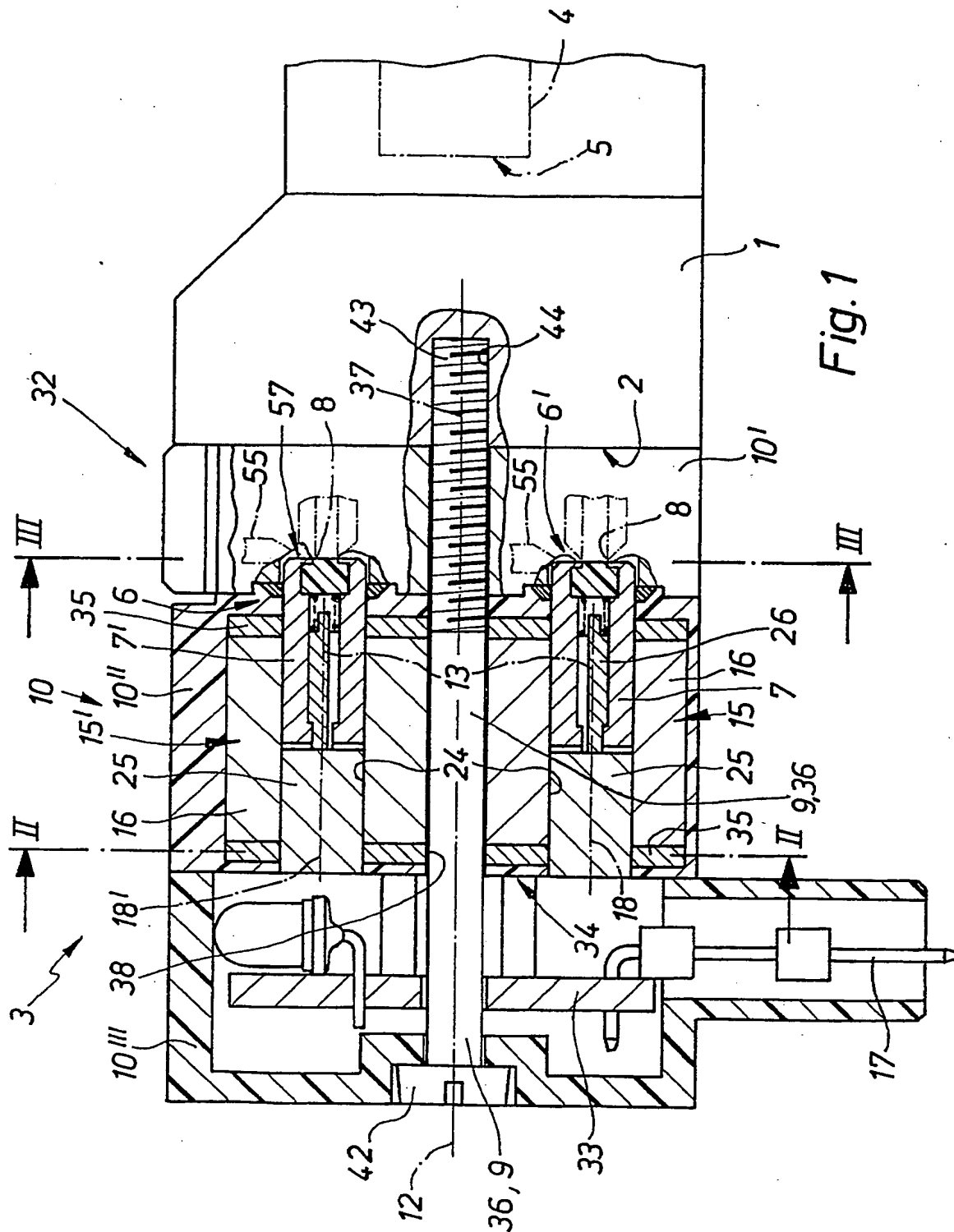


Fig. 1